

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

Кафедра електричної інженерії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

Л.Л.Бачурін

« ____ » _____ 20__ р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
КЕРУВАННЯ РЕЖИМАМИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ**

галузь знань 14 Електрична інженерія
спеціальність 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації, електроінженерії та
радіоелектроніки

Робоча програма навчальної дисципліни «Керування режимами електроенергетичних систем» для студентів освітнього ступеня «магістр» галузі знань 14 – Електрична інженерія, спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.

« _____ » _____ 2020 року. 7 с.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри електричної інженерії

Протокол № 8 від « 18 » грудня _____ 2019 р.

Завідувач кафедри електричної інженерії

(_____) к.т.н., доц. Колларов О.Ю.
(підпис)
« _____ » _____ 2020 р

Декан факультету ФКІТАЕР

(_____) к.т.н., доц. Петелін Е.А.
(підпис)
« _____ » _____ 2020 р

Схвалено Науково-методичною комісією

Протокол № 2 від « 25 » грудня _____ 2019 р.

« _____ » _____ 20__ р.

Голова _____ (Сивокобиленко В. Ф.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

1 Опис навчальної дисципліни
«КЕРУВАННЯ РЕЖИМАМИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ»

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо- кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 8	Галузь знань 14 Електрична інженерія	Дисципліна вільного вибору студента	
Модулів –	Спеціальність 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 1		1-й	-
Індивідуальне науково- дослідне завдання: індивідуальне завдання		Семестр	
Загальна кількість годин – 240		2-й	-
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 самостійної роботи студента – 10	Освітній ступінь: «магістр»	Лекції	
		32 год.	-
		Практичні, семінарські	
		48 год.	-
		Лабораторні	
		–	–
		Самостійна робота	
		160 год.	–
		Індивідуальні завдання: РР	
		Вид контролю: іспит	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 0,50

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета викладання дисципліни є формування знань про методи і засоби керування режимами електроенергетичних систем, мета яких забезпечити ефективність технологічного процесу виробництва, пересилання та розподілу електроенергії з використанням систем керування режимами.

Завдання дисципліни – формування теоретичних знань та практичних навичок у майбутніх фахівців з електричних систем і мереж відповідно до поставленої мети.

В результаті вивчення дисципліни «Керування режимами електроенергетичними систем» даного курсу студент повинен

знати:

- основні поняття математичного моделювання оптимального керування електроенергетичними системами;
- баланси потужностей та їх зв'язок із напругою і частотою;
- принцип оптимального керування електроенергетичними системами з урахуванням вимог до напруги у вузлах схеми;
- принцип оптимального керування електроенергетичними системами з урахуванням вимог до втрат потужності;
- принцип оптимального керування електроенергетичними системами з урахуванням вимог до зниження неоднорідності мережі (оптимальний струморозподіл);
- принцип оптимального керування електроенергетичними системами з урахуванням вимог до забезпечення необхідного рівня надійності.

вміти:

- виконувати розрахунок режиму з урахуванням втрат потужності в елементах мережі;
- виконувати розрахунок режиму з урахуванням регулюючих пристроїв на силових трансформаторах і в системі;
- виконувати розрахунок режиму з урахуванням впливу пристроїв компенсації реактивної потужності;
- виконувати розрахунок режиму з урахуванням комплексного впливу всіх факторів.

3. Програма навчальної дисципліни

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. КЕРУВАННЯ РЕЖИМАМИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ

Тема 1. Поняття про електроенергетичні системи та їхні режими. Структура енергосистеми. Експлуатаційні властивості електростанцій. Характеристики електростанцій. Режими енергосистеми.

Тема 2. Оптимальні режими електроенергетичних систем. Економічний розподіл навантажень в електроенергетичній системі. Ієрархічні принципи побудови та управління енергетикою. Метод Лагранжа. Розподіл навантажень між тепловими електростанціями.

Тема 3. Математичне моделювання оптимального керування електроенергетичними системами. Моделювання в задачах оптимального керування нормальними режимами ЕЕС. Математичне моделювання процесу оптимального керування струморозподілом в ЕЕС.

Тема 4. Математична модель для керування режимами електроенергетичних систем з урахуванням вимог до напруги у вузлах схеми.

Тема 5. Математична модель для керування режимами електроенергетичних систем з урахуванням втрат потужності.

Тема 6. Баланси потужностей та їх зв'язок із напругою і частотою. Статичні характеристики.

Тема 7. Математична модель для керування режимами електроенергетичних систем за допомогою джерел реактивної потужності.

Тема 8. Регулювання частоти в електроенергетичних системах. Системи автоматичного регулювання швидкості турбоагрегатів, автоматичного регулювання частоти, автоматичного розподілу навантаження.

4. Структура навчальної дисципліни
«Керування режимами електроенергетичних систем»

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма навчання						заочна форма навчання					
	усього	У тому числі					усього	У тому числі				
		лекції	пр.р.	лаб.р.	СРС	ІНЗ		лекції	пр.р.	лаб.р.	СРС	ІНЗ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ. Керування режимами електроенергетичних систем												
Тема 1. Поняття про електроенергетичні системи та їхні режими.	24	4			20							
Тема 2. Оптимальні режими електроенергетичних систем.	24	4			20							
Тема 3. Математичне моделювання оптимального керування електроенергетичними системами.	34	4	10		20							
Тема 4. Математична модель для керування режимами ЕЕС з урахуванням вимог до напруги у вузлах схеми.	34	4	10		10	10						
Тема 5. Математична модель для керування режимами ЕЕС з урахуванням втрат потужності.	34	4	10		10	10						
Тема 6. Баланси потужностей та їх зв'язок із напругою і частотою	24	4			20							
Тема 7. Математична модель для керування режимами ЕЕС за допомогою джерел реактивної потужності.	34	4	10		10	10						
Тема 8. Регулювання частоти в електроенергетичних системах	32	4	8		20							
Разом :	240	32	48		130	30						

5. Темі практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Математичне моделювання оптимального керування електроенергетичними системами.	10
2	Тема 2. Математична модель для керування режимами ЕЕС з урахуванням вимог до напруги у вузлах схеми.	10
3	Тема 3. Математична модель для керування режимами ЕЕС з урахуванням втрат потужності.	10
4	Тема 4. Математична модель для керування режимами ЕЕС за допомогою джерел реактивної потужності.	10
5	Тема 5. Регулювання частоти в електроенергетичних системах	8
	Разом	48

6. Теми лабораторних занять

Навчальним планом не передбачено.

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Поняття про Регулювання частоти в електроенергетичних системах електроенергетичні системи та їхні режими.	20
2	Тема 2. Оптимальні режими електроенергетичних систем.	20
3	Тема 3. Математичне моделювання оптимального керування електроенергетичними системами.	20
4	Тема 4. Математична модель для керування режимами ЕЕС з урахуванням вимог до напруги у вузлах схеми.	10
5	Тема 5. Математична модель для керування режимами ЕЕС з урахуванням втрат потужності.	10
6	Тема 6. Баланси потужностей та їх зв'язок із напругою і частотою	20
7	Тема 7. Математична модель для керування режимами ЕЕС за допомогою джерел реактивної потужності.	10
8	Тема 8. Регулювання частоти в ЕЕС	20
9	Виконання розрахункової роботи	30
	Разом	130

8. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Навчальним планом передбачено виконання розрахункової роботи на тему «Підвищення ефективності функціонування електричної мережі».

9. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час проведення лекцій і практичних занять усним опитуванням. Виконується перевірка індивідуальних завдань виконаних на практичних заняттях. Виконується перевірка розрахункової роботи.

Проводиться семестровий письмовий іспит в обсязі матеріалу, визначеного навчальною програмою дисципліни «Керування режимами електроенергетичних систем», і в терміни, встановлені навчальним планом.

Під час семестрового контролю враховуються результати виконання практичних робіт і розрахункової роботи відповідно до розподілу балів, які отримують студенти:

Поточний контроль					РР	МБ	ФК Іспит
Пр1	Пр2	Пр3	Пр 4	Пр 5			
4	4	4	4	4	20	40	60

Примітка: Пр1, Пр2, Пр3 і т.д. практичні роботи, Лр1, Лр2, Лр3 і т.д. лабораторні роботи МБ - максимальний бал, що може набрати студент, ФК - Форма контролю, РР – розрахункова робота

10. Оцінювання знань студентів

Оцінювання знань студента здійснюється за 100-бальною шкалою та чотирибальною – відмінно, добре, задовільно для іспиту. При оформленні документів за екзаменаційну сесію використовується таблиця відповідності оцінювання знань студентів за різними шкалами:

За 100-бальною шкалою	Для іспиту
90-100	Відмінно
74-89	Добре
60-73	Задовільно
0-59	Незадовільно

11. Методичне забезпечення

Методичне забезпечення навчальної дисципліни «Керування режимами електроенергетичних систем» відповідає ліцензійним і акредитаційним вимогам, а саме:

1. Робоча програма навчальної дисципліни.
2. Курс лекцій.
3. Методичні рекомендації для практичних занять.
4. Індивідуальне завдання до розрахункової роботи.
5. Екзаменаційні білети з дисципліни.

12. Рекомендована література

Базова

1. Кириленко О.В. Математичне моделювання в електроенергетиці: підручник. Кириленко О.В., Сегеда М.С., Буткевич О.Ф., Мазур Т.А. – Львів: Вид-во нац. Ун-ту «Львівська політехніка», 2013. – 608 с.

2. Журахівський А. В. Оптимізація режимів електроенергетичних систем. / А. В. Журахівський, А. Я. Яцейко. // Навчальний посібник. Друге видання, виправлене. Львів: Видавництво Львівської політехніки. – 2010. – 140 с.

Допоміжна

1. Перхач В.С. Математичні задачі електроенергетики. / Перхач В.С. – Львів: Вища школа, 1989. – 464 с.

2. Кириленко А.В., Прихно В.Л., Черненко П.А. Разработка иерархического оперативно-управляющего комплекса и внедрение его в энергообъединении Украины // Наука та інновації. – 2008. – Т.4, № 6. – С. 12–25.

3. Стогній Б.С. Еволюція інтелектуальних електричних мереж та їхні перспективи в Україні/ Б.С. Стогній, О.В. Кириленко, А.В. Праховник, С.П. Денисюк // Техн. електродинаміка. – 2012. – № 5. – С. 52–67.

4. Лежнюк П.Д. Оцінювання чутливості оптимального керування режимами електроенергетичних систем критеріальним методом / П.Д. Лежнюк, Н.В. Остра, В.Ц. Зелінський // Монографія. – Вінниця. – 2008. – 131 с.